



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 44 939 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
A 01 N 59/24
C 01 C 3/02
A 61 L 2/20
A 01 M 13/00

⑳ Aktenzeichen: 197 44 939.5
㉔ Anmeldetag: 10. 10. 97
㉕ Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 197 44 939 A 1

㉑ Anmelder:
Binker Materialschutz GmbH, 90571 Schwaig, DE

㉒ Erfinder:
Binker, Gerhard, Dr., 90607 Rückersdorf, DE; Binker,
Joachim, 90518 Altdorf, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 07 053 C1
DE-PS 8 79 688
DE-PS 5 33 937
DE-PS 4 97 096
DE-PS 3 32 297
DE 196 17 005 A1
DE 196 06 023 A1
DE 195 06 200 A1
WO 96 01 051 A1

REICHMUTH, Ch.: Zur Situation der Begasung im
Vorratsschutz. In: Gesunde Pflanzen, 40. Jg.,
H. 1, 1988, S. 33-39;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Verfahren zur Schädlingsbekämpfung
⑤⑦ Verfahren zum Begasen mit Cyanwasserstoff zur
Schädlingsbekämpfung, bei dem Cyanwasserstoff in situ
mit Wasser oder mit angesäuertem Wasser oder mit Koh-
lenstoffdioxid aus Cyaniden erzeugt wird und dieses mit
Kohlenstoffdioxid in einen von Schädlingen befallenen
Behandlungsraum ausgetrieben wird.

DE 197 44 939 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schädlingsbekämpfung, insbesondere von Holz-, Material- und Vorratsschädlingen durch Cyanwasserstoff, wobei dieses Begasungsmittel in einem Reaktor bei Bedarf erzeugt und hieraus in den von Schädlingen befallenen Behandlungsraum mittels Kohlenstoffdioxid oder einem Treibmittel ausgetrieben wird.

Holzschädlinge, insbesondere der Gewöhnliche Nagekäfer und der Hausbock sowie Museumsschädlinge und andere Materialschädlinge zerstören Exponate von Museen und wertvolle Kirchengeschätze. Vorratsschädlinge, wie Mehlmotten, Kornkäfer und Milben etc. vernichten wertvolles Getreidelagergut, Vorräte und Lebensmittel.

In der Reichspatentschrift 698721 ist ein Verfahren zur Bekämpfung von Getreideschädlingen mit Phosphorwasserstoff beschrieben, wobei dieser durch Hydrolyse mit Wasser aus der Luft aus Phosphiden erzeugt wird. Phosphorwasserstoff ist jedoch sehr korrosiv und greift insbesondere Metalle an. Es eignet sich somit nicht zur Begasung von Mühlen mit empfindlichen Metall-Maschinenteilen, Computern, Steuerungsgeräten etc. sowie auch nicht zur Begasung von z. B. Kirchen mit Goldauflagen etc.

Im Farbprospekt der Fa. Degesch ist ein Foto über die Begasung des Doms zu St. Pölten (Österreich) mit Zyklon abgebildet (Veröffentlichungsjahr des Prospekts 1977). Bei Zyklon handelt es sich um reine, flüssige Blausäure, die auf einem Trägerstoff, wie Papierschnitzel, aufgebracht ist und sich in Dosen befindet. Die Dosen werden mit einem Spezialschneidegerät aufgeschnitten und der Trägerstoff mit der Blausäure auf Folien ausgeschüttet. Die Blausäure verdunstet sehr schnell und wirkt auf die Holzschädlinge in den Kunstwerken ein. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß die Begasungstechniker, die die Blausäure ausbringen, sich im Gefahrenbereich, also im zu begasenden Gebäude, aufhalten müssen. Desweiteren müssen die mit Blausäure gefüllten Blechbüchsen in einem gefährlichen Straßentransport zum jeweils zu begasenden Objekt transportiert werden.

A. J. Gates hat 1969 flüssige Blausäure in Stahlflaschen abgefüllt. Hiermit konnte die flüssige Blausäure außerhalb des zu begasenden Raumes entnommen werden und über Schlauchleitungen in den Begasungsraum eingeleitet werden. Diese Methode ist wesentlich sicherer, jedoch aufgrund des vorher nötigen Abfüllvorgangs sehr teuer.

In dem Buch "Vorratsschutz gegen Schädlinge" von F. Zacher und B. Lange, Paul Parey Verlag, 1964 Seite 91/92 ist aufgeführt, daß in den USA Calciumcyanid dem Getreide auf Förderbändern vor dem Einfahren in die Silozelle beigemischt wird, aus dem sich durch Luftfeuchtigkeit Blausäure entwickelt. Dieses Verfahren ist für Gebäude jedoch nicht anwendbar.

In der US 4,756,117 ist ein Verfahren zur Phosphorwasserstoff-Begasung von Silozellen angegeben. Der Phosphorwasserstoff wird in einem Generator außerhalb der Silozelle aus Phosphiden erzeugt und Kohlendioxid beigemischt, um die Respirationsrate der Insekten zu erhöhen und die Selbstentzündung des Phosphorwasserstoffs zu vermeiden.

Ein ähnlicher Phosphorwasserstoff-Generator ist in der US 4,814,154 beschrieben, mit dem ebenfalls Phosphorwasserstoff erzeugt wird. Phosphorwasserstoff, sofern nicht chemisch absolut rein, besitzt einen Knoblauch-artigen bzw. Karbid-ähnlichen Geruch, der vor allem außerhalb begaster Objekte durch Gasverlust zu Beschwerden der Nachbarschaft führt.

Blausäure (Cyanwasserstoff) läßt sich ebenfalls in situ erzeugen durch das sogenannte Bottich-Verfahren. Hierbei

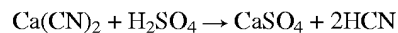
wird Natriumcyanid in ein Holzfaß oder in einen Holzbottich vorgelegt und die Blausäure durch Zugabe von Schwefelsäure nach vorheriger Auflösung des Salzes mit Wasser freigesetzt. Die Bottiche werden bei Mühlenbegasungen z. B. in jedem Stockwerk der Mühle aufgestellt. Die gewünschte Blausäure-Dosierung ergibt sich durch Auswiegen des Natriumcyanids bzw. durch die Anzahl der eingesetzten Bottiche. Dieses Verfahren wurde weiterentwickelt zu den sogenannten "Special pressure generators". Hierbei wird Natriumcyanid in ein Metallkörnchen gegeben und dieses in Säure getaucht. Die sich entwickelnde Blausäure wird darin aus dem Metallgefäß über eine Gummileitung in eine fest installierte Begasungsanlage geleitet. Das Verfahren eignet sich nur zur Begasung von hinreichend dichten Begasungskammern. Für großvolumige Mühlenbegasungen eignet sich dieses Verfahren nicht, da zu wenig Blausäure erzeugt wird.

Aufgabe der Erfindung war es deshalb ein Verfahren zur Blausäure-Begasung vorzuschlagen, bei dem sich leicht und kostengünstig große Mengen an Blausäure bzw. Cyanwasserstoff kurzfristig erzeugen lassen, um auch große Räume bzw. Kirchen und Mühlen begasen zu können.

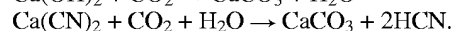
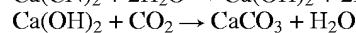
Die Aufgabe der Erfindung konnte dadurch gelöst werden, daß die Blausäure in situ aus Cyaniden durch Wasser- und/oder Säurehydrolyse erzeugt wird und mit Hilfe von Kohlendioxid oder eines Treibmittels aus der Hydrolyselösung ausgetrieben und über eine Zuführung oder Leitung in den Behandlungsraum eingeleitet wird. Durch den Austreibvorgang können rasch große Mengen an Cyanwasserstoff erzeugt werden. Die Hydrolysereaktionen laufen dabei nach folgenden chemischen Gleichungen ab:



in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser, beispielsweise:



in reinem Wasser mit anschließender Austreibung mit Kohlendioxid:



Der besondere Vorteil der Verwendung von Kohlendioxid als Austreibemittel liegt darin, daß Kohlendioxid in Wasser Kohlensäure bildet und die so erzeugten Protonen aus den Cyaniden sofort Blausäure bzw. Cyanwasserstoff freisetzen und so sehr schnell freie Blausäure erzeugt wird. Durch das Einleiten von Kohlendioxid in die Hydrolyselösung wird die dann freigesetzte Blausäure zusätzlich mit aus der Lösung herausgerissen und im Kohlendioxid-Strom mitgerissen und transportiert. Das Kohlendioxid wirkt gleichzeitig als Schutzgas gegen die spontane Entzündung der Blausäure während der Bildungsreaktion und während des Transportes. Desweiteren hat das Kohlendioxid den Vorteil, daß es zusätzlich die Atmung der abzutötenden Schädlinge beschleunigt und die Schädlinge somit schneller absterben.

Die Bildungsreaktion der Blausäure kann sowohl in Wasser als auch in verdünnten Säuren, bevorzugt in verdünnter Schwefelsäure erfolgen. Die Blausäure-Entwicklung läßt sich dabei exakt steuern durch genau kontrolliertes Zugeben des Cyanids, bevorzugt Natrium oder Kaliumcyanid oder Calciumcyanid in das vorgelegte Wasser bzw. die vorgelegte Säure. Das Zudosieren kann über eine Pulver- oder Granulat-Dosiereinheit erfolgen, durch z. B. Förderschnecken

oder Förderschrauben sowie Granulat- oder Pellet-Dosierautomaten. Der Reaktor mit der vorgelegten Säure oder dem vorgelegten Wasser bevorzugt aus Säure- und Laugen-resistentem Metall oder Kunststoff. In den Reaktor läßt sich jederzeit über Zufuhrleitungen Wasser und/oder Säure bei Bedarf zudosieren, bevorzugt pH-Wert-gesteuert. Der Reaktor besitzt auch ein Auslaufventil, über das bei Übersättigung der Lösung der flüssige Inhalt des Reaktors ausgespült werden kann. Durch anschließendes Zudosieren von Wasser oder verdünnter Säure kann Reaktionslösung erneut vorgelegt werden und das Cyanid zur Blausäure-Entwicklung zudosiert werden. Die Notwendigkeit des Ersatzes des Reaktionsmediums läßt sich durch eine, bevorzugt automatische, Dichtemessung oder Viskositätsmessung oder Leitfähigkeitsmessung oder Gewichtsmessung steuern.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird der Cyanwasserstoff/Kohlendioxid-Strom in den Behandlungsraum eingeleitet und ein Teil der Behandlungsgasatmosphäre, bestehend aus Luft, Kohlendioxid und Blausäure bzw. Cyanwasserstoff über eine Rückführleitung in den Reaktor zurückgeführt. Der Rückführstrom wird erneut in die Reaktionslösung eingeleitet und somit das Kohlendioxid erneut zum Austreiben oder zur Erzeugung des Cyanwasserstoffs benutzt und wieder mit neu erzeugtem Cyanwasserstoff in den Behandlungsraum zurückgeleitet. Es entsteht insgesamt betrachtet ein Kreislaufsystem, dem bei Bedarf Kohlendioxid aus einer Kohlendioxid-Quelle/Vorratsbehälter bei Bedarf zugeführt werden kann.

Wenn im Behandlungsraum mehr Kohlendioxid benötigt wird, ohne zusätzlich Cyanwasserstoff zuzuführen, so kann auch über eine Bypass-Leitung Kohlendioxid aus dem Vorratsbehälter/Quelle direkt in den Behandlungsraum eingeleitet werden.

Mit dem Reaktor können in wenigen Stunden mehr als 1000 Kilo Blausäure erzeugt werden. Somit können auch große Mühlen mit Raumvolumina von über 100.000 cbm rasch mit Cyanwasserstoff beaufschlagt werden.

Anstelle von Kohlendioxid kann auch unter bestimmten Umständen ein anderes Inertgas verwendet werden, wie z. B. Stickstoff, Edelgase aber auch Luft, bevorzugt Pressluft, sowie andere Treibmittel wie Fluorkohlenwasserstoffe. Die Preßluft kann aus einem Kompressor oder Pressluftbehälter stammen. Auch die Verwendung von Perfluor-Kohlenwasserstoffen ist möglich. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung besitzt der Reaktor eine Rühr- oder Umwälzeinheit sowie eine Heizeinrichtung, wie Heizstab, Tauchsieder, Heizspirale, Heizmantel oder sonstige Heizeinrichtung, um die Reaktionslösung aufzuheizen, um die Bildungsreaktion der Blausäure bzw. des Cyanwasserstoffs zu beschleunigen und auch die Austreibung des Cyanwasserstoffs zu forcieren.

Das Zudosieren von Kohlendioxid wird bevorzugt so durchgeführt, daß die untere Explosionsgrenze von Cyanwasserstoff unterschritten oder die obere Explosionsgrenze von Cyanwasserstoff überschritten ist.

Sämtliche Ventile und Dosiereinrichtungen des Reaktors können über ein Steuergerät zentral gesteuert werden. Eine Steuerung per Hand ist jedoch auch möglich. Der besondere Vorteil des Cyanwasserstoff-Reaktors liegt darin, daß über relativ lange Zeiträume Cyanwasserstoff automatisch erzeugt werden kann.

Durch relativ lange Einwirkzeiten des Cyanwasserstoffs im Behandlungsraum auf die abzutötenden Schädlinge können die Konzentrationen von Cyanwasserstoff in der Behandlungsraumluft drastisch gesenkt werden und auf einen Sollwert eingeregelt werden. So sind Konzentrationen von 15 ppm bis 80 g/cbm, bevorzugt von 15 ppm bis 20 g/cbm möglich. Die Kohlendioxid-Konzentrationen liegen im Be-

handlungsraum bevorzugt zwischen 0,1 Vol.-% und 35 Vol.-%, insbesondere zwischen 0,5 und 0,7 Vol.-%.

Als vorteilhaft hat sich erwiesen, den Behandlungsraum zusätzlich, bevorzugt vorder Einleitung von Cyanwasserstoff, zu erwärmen, um einerseits die relative Luftfeuchte zu senken und andererseits durch die Temperaturerhöhung die Insektenrespirationsrate zu steigern. Somit ist es in bestimmten Fällen von Vorteil, über die Bypass-Leitung warmes oder heißes Inertgas, warme oder heiße Pressluft oder warmes oder heißes Kohlendioxid zuzuführen. Durch das Zumischen von Kohlendioxid und die Erniedrigung der relativen Luftfeuchte kommt es im Behandlungsraum vorteilhafterweise zu keinen Korrosionserscheinungen an Metallen, so daß mit diesem vorgeschlagenen Verfahren auch Kirchenräume oder Museen behandelt werden können.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen.

In einem Kircheninnenraum (1) sind von Schädlingen befallene Güter (2) eingebaut. Der Kirchenraum wird hinreichend gasdicht versiegelt und dann über die Zufuhrleitungen (9) Cyanwasserstoff aus dem Reaktor (3) nach Öffnen des Ventils (40) und Betreiben der Fördereinheit (14) in den Behandlungsraum (1) eingeleitet (siehe hierzu Fig. 1).

Der Cyanwasserstoff wird dadurch erzeugt, daß in den Reaktor (3) Wasser oder verdünnte Schwefelsäure (4) nach Öffnen des Hahns (18) bzw. des Ventils (19) zugeführt wird. Nach Erreichen einer Füllhöhe mittels Kontrolle durch einen Füllstandsmesser (der Übersicht halber in Fig. 1 nicht eingetragen) wird Calciumcyanid oder Natriumcyanid oder Kaliumcyanid, bevorzugt granuliert (6), aus einem Vorratsbehälter (5) nach Öffnen des Ventils (8) über die Zufuhr (7) in den Reaktor eingeführt bzw. in die Lösung (4) gefördert.

Die Ventile (19) und (8) sowie (40) werden über die Steuerleitungen (30), (32) und (43) von einem Steuergerät (23) betätigt.

Der Rührer (12), der in den Reaktor (3) eingebaut ist wird über die Steuerleitung (29) vom Regelgerät (23) ebenfalls bedient und betrieben und zusätzlich die Temperatur im Reaktor mittels der Heizeinrichtung (21) über die Steuerleitung (28) vom Steuergerät (23) geregelt.

Der pH-Wert, die Temperatur sowie Leitfähigkeit/Viskosität/Elektrodenpotential der Lösung (4) werden über die Sonde (22) (stellvertretend) gemessen und an den Regler (23) mittels der Meßleitung (27) übertragen.

Aus dem Vorratsbehälter (10) wird dann Kohlendioxid nach Öffnung des Ventils (17) durch die Steuerleitung (31) über den Einleitstutzen (11) in die Flüssigkeit (4) eingeleitet, Cyanwasserstoff erzeugt und dieser mit dem Kohlendioxid aus dem Vorratsbehälter (10) über die Leitung (9) nach Öffnen des Ventils (40) und mittels der Fördereinheit (14) wie bereits beschrieben in den Behandlungsraum (1) eingeleitet.

Die Konzentration von Kohlendioxid und/oder Cyanwasserstoff im Behandlungsraum (1) wird über die Sonde (36) (stellvertretend) gemessen und mittels der Meßleitung (35) zum Regler (23) übertragen. Solange die gewünschte Cyanwasserstoff-Konzentration im Behandlungsraum (1) nicht vorliegt, wird weiter Cyanwasserstoff im Reaktor (3) erzeugt und in den Behandlungsraum (1) eingeleitet. Bei Bedarf von mehr Kohlendioxid im Behandlungsraum (1) kann über die Bypass-Leitung (39) nach Öffnen des Ventils (38) mittels der Steuerleitung (37) zum Regler (23) Kohlendioxid aus dem Vorratsbehälter (10) in den Behandlungsraum (1) direkt eingeleitet werden.

Um im Behandlungsraum (1) möglichst keinen Überdruck zu erzeugen, kann es von Vorteil sein, das Ventil (17) zu schließen, sobald im Behandlungsraum (1) die gewünschte Kohlendioxid-Konzentration vorliegt, und zur weiteren Erzeugung von Cyanwasserstoff wird über die

Rückführleitung (13) Behandlungsraumatmosfera und somit Kohlendioxid über die Fördereinheit (15) nach Öffnen des Ventils (41) mittels der Steuerleitung (42) in die Reaktionslösung (4) zurückgeführt, wodurch das im Rückführgas enthaltende Kohlendioxid erneut mit dem Cyanid in der Lösung (4) reagiert, welches geregelt aus dem Gefäß (5) nachgeführt werden kann. Sobald die gewünschte Cyanwasserstoff-Konzentration im Behandlungsraum (1) erreicht ist oder die Einwirkzeit des Cyanwasserstoffs zum Abtöten der Schädlinge ausreichend ist, wird durch Schließen des Ventils bzw. der Öffnung (8) über die Steuerleitung (32) kein Cyanid mehr der Reaktionslösung (4) zugeführt und die Ventile (40) und (41) geschlossen. Um eine evtl. Blausäure-Produktion sofort zu unterbinden kann über den Hahn (18) nach Öffnen des Ventils (19) der Reaktionslösung (4) eine Lauge zugesetzt werden, wodurch die Blausäure-Entwicklung sofort gestoppt wird und im Reaktor (3) ein Überdruck vermieden wird.

Im Behandlungsraum (1) wird eine gleichmäßige Verteilung des Cyanwasserstoffs bzw. Kohlendioxids durch Umwälzung mittels Umwälz- oder Ventiliereinheiten (16) erreicht. Der Reaktor (3) wird dann selbständig gereinigt, indem das Ventil (24) geöffnet wird und die Flüssigkeit (4) über den Stutzen (25) abfließt oder in ein nicht eingezeichnetes Vorratsgefäß oder Speichergefäß abgeführt wird. Der Behälter (3) wird mit Wasser über den Hahn (18) nach Öffnen des Ventils (19) geflutet, ausgespült und gereinigt und dann das Ventil (24) wieder geschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Untergassetzen von Behandlungsräumen, wie Mühlen, Lägern, Lebensmittelverarbeitenden Betrieben, Kirchen, Kammern, Zelten, Folienkäfigen, Räumen unter Zeltplanen, Gebäuderäumen, Transportbehälter und Bubbles, zur Schädlingsbekämpfung mit Cyanwasserstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß Cyanidverbindungen in einem Reaktor (3) mit Kohlendioxid oder mit Wasser oder angesäuertem Wasser in Kontakt gebracht werden und der sich dabei bildende Cyanwasserstoff mit Kohlendioxid oder einem Treibmittel aus der Reaktionslösung oder aus dem Reaktionsmedium ausgetrieben und in den Behandlungsraum (1) transportiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansäuerung des Wassers mit Kohlenstoffdioxid erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Cyanidverbindungen um Alkali- oder Erdalkalicyanide, insbesondere um Natriumcyanid oder Kaliumcyanid oder Calciumcyanid, handelt.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das in den Behandlungsraum (1) eingeleitete Kohlendioxid aus dem Behandlungsraum (1) im Kreislauf in den Reaktor (3) zurückgeführt wird und dort erneut mit den Cyaniden reagiert und dabei die Brennbarkeit des Cyanwasserstoffs im Kreislauf herabsetzt oder unterbindet.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Treibmittel Stickstoff oder ein Edelgas oder Pressluft oder Fluorkohlenwasserstoff verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5 oder einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kohlendioxid oder das Treibmittel vor dem Eintritt in den Reaktor (3) angewärmt wird.
7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Cyanidverbindungen in den Reaktor (3) zudosiert werden, bevorzugt als Granulat oder Pellets oder Pulver oder gelöst in Wasser.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gasleitung (11) von einer Kohlendioxid- oder Treibmittelquelle (10) in einen Reaktor (3) und von dem Reaktor (3) eine Gasleitung (9) in den Behandlungsraum (1) führt.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dosiereinrichtung (5) für Cyanidverbindungen in den Reaktor (3) mündet und/oder eine Rückführleitung (13) vom Behandlungsraum (1) in den Reaktor (3) mündet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

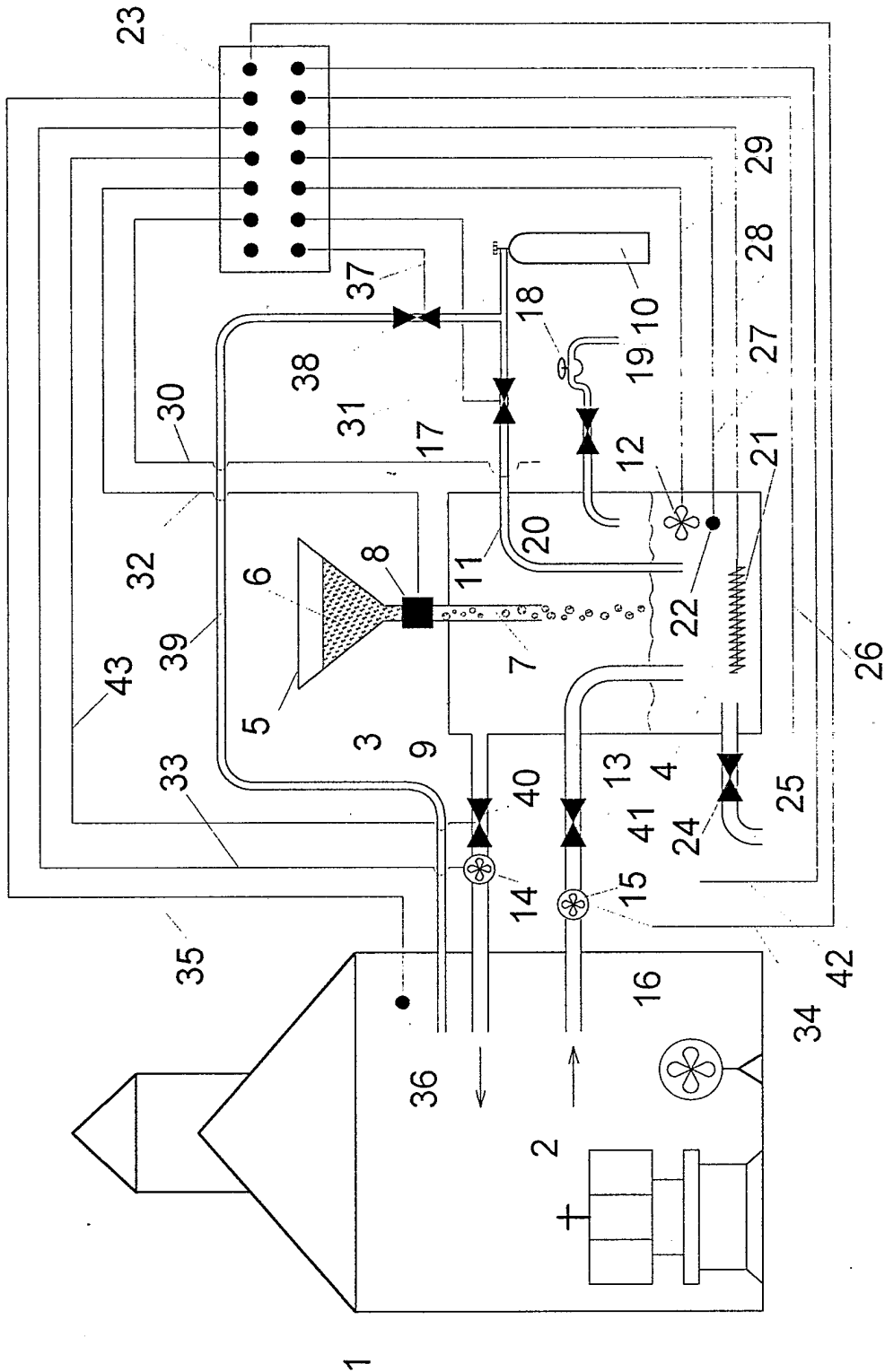


Fig. 1

PUB-NO: DE019744939A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19744939 A1
TITLE: Destruction of pests in e.g.
buildings by fumigation with
hydrogen cyanide
PUBN-DATE: April 15, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BINKER, GERHARD DR	DE
BINKER, JOACHIM	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BINKER MATERIALSCHUTZ GMBH	DE

APPL-NO: DE19744939
APPL-DATE: October 10, 1997

PRIORITY-DATA: DE19744939A (October 10, 1997)

INT-CL (IPC): A01N059/24 , C01C003/02 ,
A61L002/20 , A01M013/00

EUR-CL (EPC): A01M017/00 , A01M013/00 ,
A01N059/24 , C01C003/02 ,
C01C003/02

ABSTRACT:

CHG DATE=19990803 STATUS=O>A method of destroying pests in e.g. buildings or stores, comprises fumigation with HCN generated as required by hydrolysis of cyanides with water or acid and driven out of the hydrolysis solution with CO₂. The process for fumigating e.g. large buildings with HCN comprises contacting cyanide compounds in a reactor with CO₂, water or acidified water and driving the HCN formed out of the reaction solution with CO₂ or other propellant and transporting it into the space to be fumigated.